



Docket No.: 8733.856.00-US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Hong Chul KIM

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: June 26, 2003 10603763

Examiner: Not Yet Assigned

For: FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL
DISPLAY AND METHOD OF DRIVING THE
SAME

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

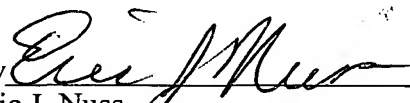
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	P-2002-0066582	October 30, 2002

In support of this claim, certified copies of the said original foreign applications are filed herewith.

Dated: July 25, 2003

Respectfully submitted,

By 
Eric J. Nuss
Registration No.: 40,106

MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP
1900 K Street, N.W.
Washington, DC 20006
(202) 496-7500
Attorneys for Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0066582
Application Number PATENT-2002-0066582

3015

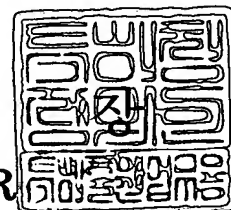
출원 년 월 일 : 2002년 10월 30일
Date of Application OCT 30, 2002

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 02 06 일
 년 월

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.08
【제출인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2002-0066582
【출원일자】	2002.10.30
【발명의 명칭】	강유전성 액정표시장치와 그 구동방법
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-02-0358974-46
【접수일자】	2002.10.30
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 김영호 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【추가심사청구료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원

【보정대상항목】 청구항 3

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로와 게이트 구동회로를 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【보정대상항목】 청구항 4

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 3 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는 상기 게이트 구동회로로 하여금 상기 스캔펄스를 순차적으로 발생하게 하는 멀티플 게이트스타트펄스를 발생하고 상기 멀티플 게이트스타트펄스를 상기 게이트 구동회로에 공급하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【보정대상항목】 청구항 14

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 13 항에 있어서,

상기 한 프레임 동안 상기 액정패널에 공급되는 데이터의 극성이 유지되는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

【보정대상항목】 청구항 15

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 13 항에 있어서,

상기 한 프레임 기간 내에 상기 액정패널에 공급되는 상기 데이터의 극성이 적어도 1회 이상 반전되는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002.10.30
【발명의 명칭】	강유전성 액정표시장치와 그 구동방법
【발명의 영문명칭】	FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD OF DRIVING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김홍철
【성명의 영문표기】	KIM,Hong Chul
【주민등록번호】	720504-1905821
【우편번호】	431-051
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산1동 530-27번지
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 호 (인) 김영
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	24 면 24,000 원
【우선권 주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	53,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 강유전성 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 전압유지비(Voltage Holding Ratio : VHR)를 개선함과 아울러 임펄스 구동에 적합하도록 한 강유전성 액정표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 강유전성 액정표시장치와 그 구동방법은 한 프레임 기간 동안 강유전성 액정이 주입된 액정패널의 게이트라인들 각각에 적어도 2회 이상 스캔펄스를 공급하고, 상기 스캔펄스에 동기하여 액정패널의 데이터라인들에 데이터를 공급한다.

【대표도】

도 19

【명세서】

【발명의 명칭】

강유전성 액정표시장치와 그 구동방법{FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD OF DRIVING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 액티브 매트릭스 타입의 액정패널을 등가적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 액정패널의 게이트라인들에 공급되는 스캔펄스를 나타내는 파형도이다.

도 3은 도 2와 같은 스캔펄스를 발생하기 위한 게이트 구동회로를 나타내는 회로도이다.

도 4는 도 2와 같은 스캔펄스와 그 스캔펄스에 동기하여 액정패널의 액정셀에 공급되는 데이터전압을 나타내는 파형도이다.

도 5는 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정의 전압 대 투과율특성을 나타내는 그래프이다.

도 6은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정의 상전이 과정을 나타내는 도면이다.

도 7은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정에 있어서 전계 배향여부에 따른 분자배열의 변화를 나타내는 도면이다.

도 8a 및 도 8b는 하프 브이 스위칭 모드의 전압 대 투과율특성을 나타내는 그래프이다.

도 9는 전계 배향시의 전기장과 구동시 인가되는 전기장에 반응하는 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정을 나타내는 도면이다.

도 10은 도 2와 같은 스캔필스와 그 스캔필스에 동기하여 하프 브이 스위칭 모드의 액정셀에 공급되는 데이터전압을 나타내는 파형도이다.

도 11a 및 도 11b는 도트 인버전 방식을 나타내는 도면이다.

도 12a 및 도 12b는 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정이 전 패널에 대하여 균일 배향되고 도트 인버전 방식으로 구동된 경우의 광의 투과 및 차단을 나타내는 도면이다.

도 13은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정이 주입된 액정셀에 충전되는 전압과 그 전압에 대응하는 광투과율을 나타내는 그래프이다.

도 14는 음극선관의 광투과율특성을 나타내는 그래프이다.

도 15는 통상적인 액정표시장치의 광투과율특성을 나타내는 그래프이다.

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 강유전성 액정표시장치를 나타내는 블록도이다.

도 17은 도 16에 도시된 액정패널의 두 인접한 액정셀의 단면을 나타내는 단면도이다.

도 18은 도 16에 도시된 게이트 구동회로에 공급되는 멀티플 게이트스타트펄스와 액정패널의 게이트라인들에 공급되는 스캔필스를 나타내는 파형도이다.

도 19는 도 18과 같은 스캔펄스와 그 스캔펄스에 동기하여 액정패널의 액정셀에 공급되는 데이터전압을 나타내는 파형도이다.

도 20은 도 18과 같은 멀티플 게이트스타트펄스가 발생되고 한 프레임 기간 내에 데이터전압의 극성이 반전되는 경우에 액정셀에 인가되는 전압의 극성과 그 전압에 따라 변하는 광투과율을 나타내는 파형도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1 : 하부기관 | 2 : 게이트전극 |
| 3 : 게이트절연막 | 4 : 활성층 |
| 5 : 오믹접촉층 | 6 : 소스전극 |
| 7 : 드레인전극 | 8 : 보호층 |
| 9 : 화소전극 | 10,16 : 배향막 |
| 11 : 강유전성 액정(FLC) | 12 : 상부기관 |
| 13 : 컬러필터 | 14 : 블랙매트릭스 |
| 15 : 공통전극 | 61 : 타이밍 콘트롤러 |
| 62 : 데이터 구동회로 | 63 : 게이트 구동회로 |
| 64 : 액정패널 | 70 : 박막트랜지스터 어레이 기판 |
| 72 : 컬러필터 어레이 기판 | |

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <33> 본 발명은 강유전성 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 전압유지비(Voltage Holding Ratio : 이하, "VHR"이라 한다)를 개선함과 아울러 임펄스 구동에 적합하도록 한 강유전성 액정표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.
- <34> 통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)는 비디오 신호에 대응하여 액정에 전계를 인가하여 비디오 신호에 대응하는 화상을 표시하게 된다. 여기서, 비디오 신호에 대응하여 액정에 전계가 인가되면 액정의 배열상태가 비디오 신호에 따라 제어되어 액정셀의 광투과율이 조절된다.
- <35> 액정표시장치는 스위치소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transister : 이하, "TFT"라 한다)를 채용하여 액티브 매트릭스 타입으로 구현되고 있다.
- <36> 도 1을 참조하면, 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치는 m 개의 데이터라인들(D1 내지 D m)과 n 개의 게이트라인들(G1 내지 G n)이 직교하며 데이터라인들(D1 내지 D m)과 게이트라인들(G1 내지 G n)의 교차부에 액정셀(Clc)을 구동하기 위한 TFT가 형성된다. 데이터라인들(D1 내지 D m), 게이트라인들(G1 내지 G n) 및 TFT들은 액정표시장치의 하판 즉, TFT 어레이 기판상에 형성된다. 액정표시장치의 하판 배면 상에는 특정 선편광 방향의 광축을 가지는 편광필터가 부착되고, 전면 상에는 데이터라인들(D1 내지 D m)과 게이트라인들(G1 내지 G n)을 포함한 신호배선들과 TFT를 덮도록 보호막이 전면 형성되며 그 위에 배향막이 전면 도포되고 배향처리된다. 액정표시장치의 상판 즉, 컬러필터 어

레이 기판 전면에는 블랙매트릭스, 컬러필터, 공통전극 및 배향막이 형성되고 그 배면에는 편광판이 부착된다. 이러한 액정표시장치의 상판과 하판은 실런트(Sealant)에 의해 합착되며 그 사이에는 액정이 주입된다.

<37> 또한, 액정표시장치는 액정셀(Clc)에 접속되어 액정셀(Clc)로 하여금 데이터전압을 유지하게 하는 스토리지 캐패시터(Storage Capacitor : Cst)를 구비한다. 스토리지 캐패시터(Cst)의 일측전극은 k(단, k는 1과 n 사이의 양의 정수) 번째 수평라인에 포함된 액정셀(Clc)의 화소전극에 접속되며, 스토리지 캐패시터(Cst)의 타측 전극은 k-1 번째의 전단 게이트라인(G1 내지 Gn-1)이다.

<38> TFT의 게이트전극은 스캔펄스가 공급되는 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 접속되며, TFT의 소스전극은 데이터전압이 공급되는 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(Clc)의 화소전극에 접속된다.

<39> 블랙매트릭스는 액정셀들 사이의 경계영역과 TFT 영역에 형성되어 자신에게 입사되는 빛을 흡수함으로써 인접한 액정셀들 사이의 광학적 특성이 좋지 않은 영역을 차단하게 된다. 컬러필터는 적색, 녹색 및 청색의 광대역 중 어느 한 대역의 광만을 투과시키고 나머지 파장대역의 광을 차단함으로써 컬러를 구현한다.

<40> 이러한 액정표시장치는 화상을 표시하기 위하여 도 2와 같이 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 스캔펄스(SP1 내지 SPn)를 공급하여 수평라인을 선택하고 데이터라인들(D1 내지 Dm)을 통하여 아날로그 데이터 전압을 공급함으로써 해당 수평라인에 포함된 액정셀에 비디오 신호에 대응하는 전압을 공급하여 화상을 표시하게 된다. 스캔펄스(SP1 내지 SPn)를 발생하기 위하여, 도 3과 같

이 종속적으로 접속된 n 개의 스테이지(ST1 내지 STn)를 포함하는 쉬프트 레지스터(Shift Register)가 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 접속된다. 이 쉬프트 레지스터의 제1 스테이지(ST1)는 도시하지 않은 타이밍 컨트롤러로부터 입력되는 게이트스타트펄스(GSP)에 동기하여 스캔펄스(SP1)를 발생한다. 그리고 제2 내지 제n 스테이지(STn)는 이전 단계의 스테이지로부터 공급되는 스캔펄스(SP1 내지 SPn-1)에 응답하여 스캔펄스(SP2 내지 SPn-1)에 응답하여 스캔펄스(SP2 내지 SPn)를 순차적으로 발생한다. 도 3에 있어서, 도면부호 'GSC'는 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock)이며, 도면부호 "GOE"는 스캔펄스(SP)의 출력시점을 제어하기 위한 게이트 출력 인에이블(Gate Output Enable)이다.

<41> 통상의 액정표시장치에 있어서, 한 프레임 기간 동안 게이트스타트펄스(GSP)에 응답하여 첫 번째 게이트라인(G1)부터 n 번째 게이트라인(Gn)까지 순차적으로 스캔펄스(SP1 내지 SPn)가 공급된다. 이 때 각 스캔펄스(SP1 내지 SPn)는 한 프레임기간 동안(NTSC 방식 : 16.67ms)각 게이트라인(G1 내지 Gn)에 한 차례씩 공급된다.

<42> 액정표시장치에 사용되는 액정은 유동성, 탄성의 성질을 함께 가지는 액체와 고체의 중간상태이다. 현재까지 액정표시장치에서 가장 많이 적용되고 있는 액정은 트위스티드 네마틱 모드(Twisted Nematic Mode : 이하 "TN 모드"라 한다)이다. 네마틱 모드 또는 TN 모드의 액정셀은 도 4와 같이 스캔펄스(SP)가 하이논리를 유지하는 기간 동안 전압(Vlc)을 충전한 후에 충전된 전압(Vlc)을 나머지 프레임기간 동안 거의 일정하게 유지하게 된다. 도 4에 있어서, 'Vgh'는 TFT의 문턱전압 이상

으로 설정되어 소스/드레인전극간 채널을 형성하는 스캔펄스(SP)의 하이논리전압이며, 'Vgl'은 TFT의 문턱전압보다 낮은 전압으로 설정되는 스캔펄스(SP)의 로우논리전압이다. 그리고 ' ΔV_{HR} '은 전압유지비특성으로써 액정셀에 공급되는 데이터전압의 피크전압(Vdata)과 그 데이터전압(Vdata)을 충전하는 액정셀의 평균전압(Vavg)의 차이다. 이 ΔV_{HR} 이 클수록 액정셀에 인가되는 데이터전압과 실제 액정셀이 충전하는 전압 사이의 차가 크므로 원하는 밝기로 액정셀을 제어하기가 어렵게 된다.

<43> 이러한 TN 모드는 응답속도가 늦고 시야각이 좁은 단점이 있다. 이에 비하여, 강유전성 액정(Ferroelectric Liquid Crystal ; FLC)은 응답속도가 빠르고 광시야각 특성을 가지므로 최근에 이에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이를 상세히 하면, 강유전성 액정은 전기적, 자기적 성질이 같은 영역이 층구조를 이루게 되며, 전계에 반응하여 가상의 콘(cone)의 외곽선을 따라 회전하면서 구동한다. 이러한 강유전성 액정은 외부 전기장이 없어도 영구적인 분극 즉, 자발분극(Spontaneous Polarization)을 가지므로 마치 자석과 자석의 상호작용과 같이 외부 전기장이 인가되면 외부 전기장과 자발분극의 상호 작용에 의해 빠르게 회전하게 되므로 다른 모드의 액정에 비하여 응답속도가 수백배에서 수천배까지 빠르다. 또한, 강유전성 액정은 액정 자체가 면내 스위칭 특성(In Plane Switching)을 가지므로 특별한 전극구조나 보상 필름이 필요없이 광시야각을 구현할 수 있다. 이러한 강유전성 액정에는 전기장의 극성에 응답하여 반응하는 특성에 따라 브이 스위칭 모드(V-Switching mode)와 하프 브이 스위칭 모드(Half V-Switching mode)로 나뉘어진다.

<44> 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 온도가 낮아지면서 등방상(isotropic) → 스멕틱 A상(Smectic A Phase : S_A) → 스멕틱 X상(Smectic X Phase : $S_m X^*$) → 결정

(Crystal)으로 열역학적인 상전이가 이루어진다. 여기서, 등방상은 액정분자들이 방향성과 위치질서가 없는 상태이며, 스멕틱 A 상은 액정분자들이 가상의 층으로 분리되며 그 가상의 층에 수직하게 정렬되고 위아래에서 대칭성을 가지게 된다. 그리고 스멕틱 X 상은 스멕틱 A 상과 결정상태의 중간상태이다. 스멕틱 X 상으로 액정분자가 상전이된 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 도 5와 같이 정극성의 외부 전압(+V)과 부극성의 외부 전압(-V)에 반응하여 배열상태가 변화됨으로써 입사광의 광투과율(T)을 높이게 된다.

<45> 그런데 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 고속응답특성과 광시야각특성이 있지만 자발분극값이 크기 때문에 액정셀을 구동하기 위한 유효전력이 높고 데이터전압을 유지하기 위한 스토리지 캐패시터(Storage Capaciter)의 정전용량값이 그 만큼 커지는 단점이 있다. 따라서, 브이 스위칭 모드의 액정은 액정표시장치에 적용되면 그 액정표시장치의 소비전력을 크게 하고 보조 캐패시터의 전극면적을 크게 하므로 개구율의 저하를 초래하게 된다.

<46> 이에 비하여, 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 고속응답특성과 광시야각특성을 가질뿐 아니라 정전용량값이 비교적 작기 때문에 동화상을 표시하기에 유리하고 액정표시장치의 구현에 더 적합하다. 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 도 6과 같이 등방상에서 네마틱상(Nematic phase: N*)으로 상전이를 유발하는 전이온도(T_{ni}) 이하의 온도, 네마틱상(N*)에서 스멕틱 C상(Smectic C Phase : Sm C*)으로 상전이를 유발하는 전이온도(T_{sn}), 스멕틱 C상(Sm C*)에서 결정으로 상전이를 유발하는 전이온도(T_{cs})로 온도가 낮아지면서 등방상(isotropic) → 네마틱상(N*) → 스멕틱 C*상(Smectic C Phase : Sm C*) → 결정(Crystal)으로 열역학적인 상전이가 이루어진다.

<47> 이러한 강유전성 액정의 상전이 과정과 관련하여 하프 브이 스위칭 모드의 액정셀을 제작하는 방법을 도 7을 결부하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 방향성과 위치질서가 없는 등방상의 초기온도에서 평행 배향된 셀 내에 강유전성 액정이 주입된다. 이 등방상의 온도에서 소정 온도까지 낮아지게 되면 강유전성 액정이 러빙방향에 대하여 평행하게 배향되는 네마틱상(N*)이 된다. 네마틱상(N*)에서 서서히 온도를 더 내리면서 액정셀 내부에 충분한 전기장을 인가하면 네마틱상(N*)의 강유전성 액정은 스멕틱 C상(Sm C*)으로 상전이하면서 강유전성 액정의 자발분극 방향이 셀 내부에 형성된 전기장 방향과 일치하게 배열된다. 그 결과, 액정셀 내에서 강유전성 액정은 평행 배향 처리되었을 때의 가능한 두 가지 분자배열 방향 중에서 전계 배향시 인가한 전기장 방향과 자신의 자발분극 방향이 일치하게 되며 전체적으로 균일한 배향 상태를 가지게 된다. 한편, 전계 배향과정이 없으면 네마틱상(N*)에서 스멕틱 C상(Sm C*)으로 상전이하면서 층이 다른 두 가지 분자배열이 랜덤하게 나타나게 된다. 이렇게 강유전성 액정의 분자배열이 랜덤한 쌍안정 상태(Random Bistable State)로 되면, 강유전성 액정이 균일하게 제어되기 어렵다. 이 때문에 하프 브이 모드의 강유전성 액정셀은 온도를 내리면서 수 [V] 정도의 직류전압(DC Voltage)을 인가하여 강유전성 액정을 네마틱상(N*)에서 스멕틱 C상(Sm C*)으로 상전이시킴으로써 강유전성 액정을 단안정 상태(monostable state)로 배열되게 한다. 도 7에서 "ⓧ"는 도면과 수직으로 들어가는 방향으로 일치하는 강유전성 액정의 자발분극 방향과 전기장 방향을 나타낸다.

<48> 이러한 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 적용된 액정표시장치는 전기장을 인가하기 위한 전극이 상판과 하판에 형성되며 상판과 하판에 서로 직교하는 편광자가 배치된다.

- <49> 도 8a 및 도 8b는 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀에서 전압에 따른 광투과율의 변화를 나타내는 그래프이다.
- <50> 도 8a를 참조하면, 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 부극성의 전압(-V) 또는 부극성의 전기장에 의해 전계 배향되면 정극성의 전압(+V)이 인가된 경우에만 입사광의 편광방향을 90° 변환함으로써 입사광을 투과시키고 부극성의 전압(-V)이 인가되면 입사광의 편광방향을 유지시켜 입사광을 거의 차단하게 된다. 광투과율은 정극성의 전기장(E(+))의 세기에 비례하여 증가되고 전기장(E(+))의 세기가 소정의 문턱치 이상으로 커지면 최대 값으로 유지된다. 이와 반대로 정극성의 전압(+V) 또는 정극성의 전기장에 의해 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 전계 배향되면 그 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 도 8b와 같이 부극성의 전압(-V)이 인가된 경우에만 입사광을 투과시키고 정극성의 전압(+V)이 인가되면 입사광을 거의 차단하게 된다. 이를 도 9를 결부하여 상세히 설명하기로 한다.
- <51> 도 9는 부극성 전기장을 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀에 인가하여 전계 배향할 때의 강유전성 액정 배열과 정극성 및 부극성의 외부 전기장이 인가될 때의 강유전성 액정 배열의 변화를 나타낸다.
- <52> 도 9를 참조하면, 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 부극성의 외부 전기장(E(-))에 의해 전계 배향되면 강유전성 액정의 자발분극방향(P_s)은 부극성의 외부 전기장(E(-))과 일치하는 방향으로 균일하게 배향된다. 이렇게 전계 배향된 후에 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀에 정극성의 외부 전기장(E(+))이 인가되면 강유전성 액정의 배열이 바뀌어 그 자발분극방향(P_s)이 정극성의 외부 전기장(E(+))과 일치하게 된다. 이 때 액정표시장치의 하판으로부터 입사된 입사광의 편광방향은 배열이 바뀐 강

유전성 액정에 의해 상판의 편광자의 편광방향으로 변환되고 입사광은 상판을 통하여 투과된다. 이에 비하여 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀에 부극성의 외부 전기장($E(-)$)이 인가되거나 외부 전기장이 인가되지 않으면 강유전성 액정의 배열이 초기 배열 상태를 그대로 유지하여 입사광은 편광방향을 유지하여 상판의 편광자를 통과하지 못한다.

<53> 그런데 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 VHR에 있어서 평균전압(V_{avg})이 낮고 그 평균전압과 액정셀에 인가되는 데이터전압의 피크 전압의 차가 크기 때문에 액정셀의 밝기가 낮고 실제 데이터를 정확히 표현하지 못하는 문제점이 있다. 다시 말하여, 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 도 10과 같이 스캔펄스(SP)가 하이로 변하는 순간 데이터전압의 피크전압(V_{data})을 충전한 후에 충전된 전압을 급격히 방전하게 된다. 이렇게 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀의 전압은 급격히 떨어지게 되면 그 액정셀의 평균전압(V_{avg})은 데이터전압의 피크전압(V_{data})보다 매우 작아지게 되므로 액정셀은 실제 데이터의 계조(Gray scale)를 표현할 수 없으며 그 휘도(Brightness)가 실제 데이터의 그 것보다 훨씬 작아지게 된다.

<54> 또한, 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀은 정극성의 자기장(+)이나 부극성의 자기장(-)으로 패널 전체를 균일하게 전계 배향하게 되면 인버전 구동시 표시화상의 휘도가 저하되고 화면이 깜박거리는 플리커 현상이 심하게 나타나는 문제점이 있다. 여기서, 인버전 구동이란 액정의 열화를 방지하기 위한 액정표시장치의 구동방식으로써 일정시간 예컨데, 프레임기간을 주기로 액정셀에 인가되는 데이터전압의 극성을 반전시키게 된다. 이러한 인버전 구동방식은 프레임간 데이터전압의 극성을 반전시키는 프레임 인버전, 프레임간에 그리고 수평라인들 사이에 데이터전압의 극성을 반전시키는 라인

인버전, 프레임간에 그리고 수직라인들 사이에 데이터전압의 극성을 반전시키는 컬럼 인버전 및 프레임간에 데이터전압의 극성을 반전시킴과 아울러 수평라인과 수직라인 사이에 데이터전압의 극성을 반전시키는 도트 인버전으로 나뉘어질 수 있다. 도트 인버전 방식은 도 11a 및 도 11b와 같이 수평 및 수직라인 방향 모두에서 극성이 반전되고 프레임마다 그 극성이 반전되기 때문에 수평 및 수직라인 방향에서 플리커가 최소화되어 최근의 액정표시장치에 주로 적용되고 있다. 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 매트릭스 형태로 배열된 액정표시장치가 부극성의 전기장으로 균일하게 전계 배향되고 그 액정표시장치가 도트 인버전 방식으로 구동된다면, 강유전성 액정셀이 정극성의 전기장에서만 빛을 투과시키므로 도 12a 및 도 12b와 같이 강유전성 액정셀들은 하나 건너 하나씩 빛을 투과시키게 된다. 즉, 홀수 수평라인의 홀수 액정셀들과 짝수 수평라인의 짝수 강유전성 액정셀들은 도 12a와 같이 홀수 프레임에서 정극성 전기장(+)에 응답하여 빛을 투과시키고 짝수 프레임에서 부극성 전기장(-)에 응답하여 빛을 차단한다. 그리고 홀수 수평라인의 짝수 액정셀들과 짝수 수평라인의 홀수 강유전성 액정셀들은 도 12b와 같이 기수 프레임에서 부극성 전기장(-)에 응답하여 빛을 차단하고 우수 프레임에서 정극성 전기장(+)에 응답하여 빛을 투과시킨다. 이 때 임의의 하나의 액정셀에는 도 13과 같이 60Hz의 데이터 즉, 한 프레임기간마다 극성이 반전되는 전기장이 인가되고 정극성의 전기장이 인가되는 기수 프레임기간(1Fr, 3Fr, 5Fr)에만 빛을 투과시키게 된다. 따라서, 하프 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 전 패널에 걸쳐 균일하게 전계 배향되고 인버전 구동되면 관람자가 한 프레임기간마다 주기적으로 빛을 인지하게 되므로 표시화상의 휘도가 저하되고 깜박거리게 된다.

<55> 도 12a 및 도 12b에 있어서, 'P1' 및 'P2'는 액정패널의 상판 및 하판에 각각 부착되는 편광판 또는 편광자들의 광축방향을 나타낸다. 상판의 편광판과 하판의 편광판의 광축방향은 서로 직교된다. 빛을 투과하는 액정셀들에서는 입사측의 편광판을 통하여 입사되는 입사광은 그 편광방향(P1 또는 P2)이 출사측 편광판의 편광방향(P2 또는 P1)으로 바뀌어 출사측 편광판을 통과하게 된다. 반면에 빛을 차단하는 액정셀들에서는 입사측의 편광판을 통하여 입사되는 입사광은 그 편광방향(P1 또는 P2)이 그대로 유지되어 출사측 편광판을 통과할 수 없다.

<56> 한편, 액정표시장치는 액정의 느린 응답특성뿐만 아니라 액정의 유지특성에 의해서도 동화상 구현시 모션 블러링이나 테일링 현상이 나타난다. 이에 비하여, 음극선관(Cathod Ray Tube : CRT)은 데이터를 유지하지 않고 화상을 순간적으로 표시하는 임펄스 타입의 표시장치로써 동화상 구현시 모션 블러링이나 테일링 현상이 거의 나타나지 않는다.

<57> 다시 말하여, 음극선관(CRT)은 도 14와 같이 한 프레임 기간 중 매우 짧은 초기시간 동안만 형광체를 발광시켜 데이터를 표시하고 그 이외의 나머지 시간 동안 형광체를 발광시키지 않는다. 이러한 임펄스특성에 의해 관람자는 CRT에 표시되는 동화상을 선명하게 볼 수 있다. 이에 비하여, 액정표시장치는 도 15와 같이 한 프레임기간 동안 액정셀에 공급된 데이터전압을 유지하여 화상을 프레임 기간 동안 표시하게 된다. 액정표시장치의 유지특성은 관람자로 하여금 동화상에서 표시화상을 흐릿하게 느끼게 하며, 윤곽이 끌리는 것처럼 느끼게 한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<58> 따라서, 본 발명의 목적은 VHR을 개선함과 아울러 임펄스 구동에 적합하도록 한 강유전성 액정표시장치와 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<59> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 강유전성 액정표시장치는 강유전성 액정이 주입된 액정셀이 매트릭스 타입으로 배치되고 다수의 게이트라인들과 데이터라인들이 교차되는 액정패널과, 한 프레임 기간 동안 액정패널의 게이트라인들 각각에 적어도 2회 이상 스캔펄스를 공급하는 게이트 구동회로와, 스캔펄스에 동기하여 액정패널의 데이터라인들에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로를 구비한다.

<60> 상기 액정셀은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀인 것을 특징으로 한다.

<61> 본 발명의 실시예에 따른 강유전성 액정표시장치는 데이터 구동회로와 게이트 구동회로를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러를 더 구비한다.

<62> 상기 타이밍 컨트롤러는 게이트 구동회로로 하여금 스캔펄스를 순차적으로 발생하게 하는 멀티플 게이트스타트펄스를 발생하고 멀티플 게이트스타트펄스를 게이트 구동회로에 공급하는 것을 특징으로 한다.

<63> 상기 멀티플 게이트스타트펄스는 한 프레임 기간 동안 적어도 2회 이상 발생하는 것을 특징으로 한다.

<64> 상기 데이터 구동회로는 한 프레임 기간 동안 적어도 2 회 이상 동일한 데이터를 액정패널의 데이터라인들에 공급하는 것을 특징으로 한다.

- <65> 상기 데이터 구동회로는 한 프레임 동안 액정패널의 데이터라인들에 공급되는 데이터의 극성을 유지하는 것을 특징으로 한다.
- <66> 상기 데이터 구동회로는 한 프레임 기간 내에 액정패널의 데이터라인들에 공급되는 데이터의 극성을 적어도 1회 이상 반전시키는 것을 특징으로 한다.
- <67> 상기 타이밍 콘트롤러는 한 프레임 기간 동안 동일한 데이터가 액정패널에 적어도 2회 이상공급되도록 동일한 데이터를 저장하는 메모리소자를 구비한다.
- <68> 본 발명의 실시예에 따른 강유전성 액정표시장치의 구동방법은 한 프레임 기간 동안 강유전성 액정이 주입된 액정패널의 게이트라인들 각각에 적어도 2회 이상 스캔펄스를 공급하는 단계와, 스캔펄스에 동기하여 액정패널의 데이터라인들에 데이터를 공급하는 단계를 포함한다.
- <69> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <70> 이하, 도 16 내지 도 23을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <71> 도 16 및 도 17을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀이 매트릭스 형태로 배열된 액정패널(64)과, 액정패널(64)의 데이터라인(D1 내지 D_m)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로(62)와, 액정패널(64)의 게이트라인(G1 내지 G_m)에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 구동회로(63)와, 데이터 구동회로(62)와 게이트 구동회로(63)를 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(61)를 구비한다.

- <72> 액정패널(64)은 도 17에서 알 수 있는 바, TFT 어레이 기판(70)과 컬러필터 어레이 기판(72)을 포함한다. TFT 어레이 기판(70)과 컬러필터 어레이 기판(70)은 도시하지 않은 실런트(Sealant)에 의해 합착되며 그 사이에 강유전성 액정(11)이 주입된다.
- <73> TFT 어레이 기판(70)은 m 개의 데이터라인들(D1 내지 Dm)과 n 개의 게이트라인들(G1 내지 Gn)이 직교하며 데이터라인(D1 내지 Dm)과 게이트라인(G1 내지 Gn)의 교차부에 액정셀을 구동하기 위한 TFT를 포함한다. TFT의 게이트전극(2)과 게이트라인들(G1 내지 Gn)은 하부기판(1) 상에 동시에 형성된다. TFT의 게이트전극(2)은 스캔펄스가 공급되는 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 접속된다. TFT의 소스전극(6)은 데이터전압이 공급되는 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극(7)은 화소전극(9)에 접속된다. TFT의 소스/드레인전극(6,7) 및 데이터라인(D1 내지 Dm)을 포함한 소스/드레인 금속층과, 게이트전극(2) 및 게이트라인들(G1 내지 Gn)을 포함한 게이트금속층 사이에는 두 금속층 사이를 절연시키기 위한 무기 절연물질의 게이트절연막(3)이 형성된다. 그리고 게이트절연막(3)과 소스/드레인전극(6,7) 사이에는 TFT의 소스/드레인간 채널을 형성하기 위한 활성층(4)과 오믹접촉층(5)이 형성된다. 활성층(4)은 진성의 아몰퍼스 실리콘 반도체이며, 오믹 접촉층(6)은 n형 또는 p형의 불순물이 도핑된 반도체층이다. 이러한 TFT와 게이트절연막(3) 상에는 무기 또는 유기 절연물질의 페시베이션층(8)이 형성된다. 화소전극(9)은 페시베이션층(8)을 관통하는 콘택홀을 경유하여 드레인전극(7)에 접속된다. 강유전성 액정(11)과 접하는 TFT 어레이 기판(1)의 표면에는 배향막(10)이 전면 인쇄된다. 하부기판(1)의 배면에는 일정한 선편광 방향의 광만을 투과시키기 위한 편광판(17)이 부착된다.

- <74> 컬러필터 어레이 기판(72)은 상부기판(12)의 전면에 적층된 블랙매트릭스(14), 컬러필터(13), 공통전극(15) 및 배향막(16)과, 상부기판(12)의 배면에 부착된 편광판(18)을 포함한다. 블랙매트릭스(14)는 액정셀들 사이의 경계영역과 TFT 영역에 형성된다. 컬러필터(13)는 적색, 녹색 및 청색의 광대역 중 어느 한 대역의 광만을 투과시키고 나머지 파장대역의 광을 차단함으로써 표시화상의 컬러를 구현하는 역할을 한다. 공통전극(15)은 블랙매트릭스(14)와 컬러필터(13)를 덮도록 상부기판(12)의 전면에 증착되며 화소전극(9)과 함께 강유전성 액정의 구동전압을 액정셀에 인가한다. 상부기판(12) 상에 부착된 편광판(18)의 편광방향은 하부기판(1) 상에 부착된 편광판(18)의 그 것과 직교한다.
- <75> 강유전성액정(11)은 등방상(isotropic) → 네마틱상(N*) → 스멕틱 C*상(Smectic C Phase : Sm C*) → 결정(Crystal)으로 열역학적인 상전이가 이루어지는 하프 브이 스위칭 모드이다. 네마틱상(N*)에서 스멕틱 C상(Sm C*)으로 상전이하면서 강유전성액정(11)의 자발분극 방향은 셀 내부에 형성된 전기장 방향과 일치하게 배열된다. 이렇게 네마틱상(N*)에서 스멕틱 C상(Sm C*)으로 상전이 될 때, 강유전성액정(11)은 수 [V] 정도의 직류전압(DC Voltage)이 인가되어 전계배향된다. 전계배향에 의해 강유전성액정(11)은 단안정 상태로 된다.
- <76> 데이터 구동회로(62)는 타이밍 컨트롤러(61)의 데이터 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터(RGB)의 극성을 프레임간 반전시킴과 아울러 인접한 수직라인들 사이에 극성을 반전시켜 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 이를 위하여, 데이터 구동회로(62)는 타이밍컨트롤러(61)와 데이터라인(D1 내지 Dm) 사이에 종속적으로 접속된 쉬프트레지스터, 데이터레지스터, 제1 래치, 제2 래치, 디지털/아날로그 변환기 및 출력회로를 포함한다.

쉬프트레지스터는 타이밍컨트롤러(61)로부터 입력되는 데이터 제어신호(DDC)의 소스스타트펄스(Source Start Pulse : SSP)를 소스샘플링클럭(Source Sampling Clock : SSC)에 따라 쉬프트시켜 샘플링신호를 발생하게 된다. 또한, 쉬프트레지스터는 소스스타트펄스(SSP)를 쉬프트시켜 캐리신호를 발생하고 그 캐리신호를 다음 단의 쉬프트레지스터에 전달한다. 데이터레지스터는 타이밍 컨트롤러(61)로부터 입력되는 데이터(RGB)를 일시 저장하고 저장된 데이터(RGB)를 제1 래치에 공급한다. 제1 래치는 쉬프트레지스터로부터 순차적으로 입력되는 샘플링신호에 응답하여 데이터레지스터로부터의 데이터(RGB)를 1 수평라인분씩 래치한 다음, 1 수평라인분의 데이터를 동시에 출력한다. 제2 래치는 제1 래치로부터 입력되는 1 수평라인분의 데이터를 래치한 다음, 래치된 데이터를 타이밍컨트롤러(61)로부터의 소스출력신호(Source Output Enable : SOE)에 응답하여 동시에 출력한다. 디지털/아날로그 변환기는 제2 래치로부터 입력되는 디지털 데이터를 디코드하고 타이밍 컨트롤러(61)로부터 입력되는 극성제어신호(Polarity Control Signal: POL)에 응답하여 디지털 데이터에 해당하는 정극성 감마전압이나 부극성 감마전압을 선택하여 액정패널(61)에 공급되는 아날로그 전압의 극성을 제어한다. 극성제어신호(POL)는 한 프레임 기간 동안 그 극성이 특정 논리값을 유지하여 한 프레임기간 동안에 데이터의 극성이 바뀌지 않게 하거나 한 프레임 기간 동안 그 극성이 적어도 2회 이상 반전되어 한 프레임기간 동안에 데이터의 극성이 반전될 수 있게 한다. 출력회로는 디지털/아날로그 변환기와 데이터라인(D1 내지 Dm) 사이에 설치되어 데이터라인(D1 내지 Dp)로 공급되는 데이터전압의 신호감쇠를 최소화한다.

<77> 게이트 구동회로(63)는 타이밍컨트롤러(61)로부터 입력되는 멀티플 게이트 스타트 펄스(Multiple Gate Start Pulse : MGSP)와 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 한 프레임

기간 동안 게이트라인들(G1 내지 Gn) 각각에 스캔펄스를 2 회 이상 순차적으로 공급하여 전화면의 수평라인들을 적어도 2회 이상 연속스캔하게 된다. 이를 위하여, 게이트 구동회로(63)는 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)와 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 발생하는 쉬프트 레지스터와, 스캔펄스의 전압을 액정셀(C1c)의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트시키기 위한 레벨쉬프터(92)를 포함한다..

<78> 타이밍컨트롤러(61)는 도시하지 않은 메인 구동회로보드로부터 입력되는 수직/수평 동기신호(V,H)와 메인클럭(MCLK)을 이용하여 데이터 제어신호(DDC), 게이트 제어신호(GDC) 및 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)를 발생한다. 데이터 제어신호(DDC)에는 소스스타트펄스(SSP), 소스쉬프트클럭(SSC), 소스출력제어신호(SOC) 및 극성제어신호(POL) 등을 포함한다. 게이트 제어신호(GDC)는 게이트쉬프트클럭(GSC)와 게이트출력제어신호(GOE) 등을 포함한다. 그리고 타이밍 컨트롤러(61)는 데이터 인에이블(Data Enable) 기간 동안에 입력되는 데이터(RGB)를 샘플링하고 그 데이터(RGB)를 1채널방식으로 데이터 구동회로(62)에 공급하거나 데이터(RGB)를 기수 데이터와 우수 데이터로 분리하여 2 채널방식으로 데이터 구동회로(62)에 공급한다. 이 타이밍 컨트롤러(61)는 한 프레임 기간 내에 동일한 데이터(RGB)를 2회 이상 연속으로 저장하는 메모리소자를 더 구비한다. 이 메모리소자는 프레임 메모리로 구현될 수 있으며, 한 프레임기간보다 작은 시간 내에 전화면의 데이터를 모두 저장한 후에 저장된 데이터(RGB)를 데이터 구동회로(62)에 공급한 다음, 나머지 프레임기간 동안 다시 동일한 데이터(RGB)를 저장하고 저장된 데이터를 데이터 구동회로(62)에 공급한다.

- <79> 도 18은 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)가 한 프레임 기간 동안 2회 발생된다고 가정할 때의 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)와, 그 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)에 따라 발생하는 스캔펄스(SP1 내지 SPn)를 나타낸다.
- <80> 도 18을 참조하면, 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)는 1/2 프레임기간 주기로 발생된다. 게이트 구동회로(63)는 1/2 프레임 주기로 발생하는 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)에 응답하여 1/2 프레임기간 동안에 모든 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 스캔펄스(SP1 내지 SPn)를 순차적으로 공급한다. 여기서, 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)와 스캔펄스(SP1 내지 SPn)는 한 프레임 기간 동안 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 한 차례 공급되는 스캔펄스에 비하여 그 펄스폭이 대략 1/2로 작아지게 된다.
- <81> 도 19는 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)가 한 프레임 기간 동안 2회 발생되고 액정패널(61)에 공급되는 데이터 전압의 극성이 한 프레임 기간 동안 유지될 때 강유전성 액정셀의 전압을 나타낸다.
- <82> 도 19를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 강유전성 액정셀에 충전되는 전압은 멀티플 게이트스타트펄스(MSP)에 의해 1/2 프레임 기간 주기로 공급되는 스캔펄스에 응답하여 한 프레임 기간 내에 동일한 극성과 동일한 계조값을 가지는 데이터를 2 회 충전하게 된다. 이 때문에, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 한 프레임 기간 동안의 강유전성 액정셀의 평균전압(V_{avg})이 데이터라인들(D1 내지 Dn)을 경유하여 그 액정셀에 실제 공급되는 데이터의 피크전압(V_{data})과 거의 차이가 나지 않게 된다. 그 결과, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 강유전성 액정셀이 충전된 전압을 급격히 방전한다 하더라도 $\angle VHR$ 이 작게 되므로 VHR이 개선되어 강유전성 액정셀의

휘도가 높아지고 계조를 제어하기가 용이하게 된다. 도 19에 있어서, 'Vgh'는 TFT의 스캔펄스(SP)의 하이논리전압이며, 'Vgl'은 스캔펄스(SP)의 로우논리전압이다.

<83> 도 20은 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)가 한 프레임 기간 동안 2회 발생되고 액정 패널(61)에 공급되는 데이터 전압의 극성이 한 프레임 기간 내에서 극성이 1 회 반전될 때 강유전성 액정셀의 전압을 나타낸다.

<84> 도 20을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 1/2 프레임 주기로 극성이 반전되는 데이터전압이 강유전성 액정셀에 공급되며, 그 데이터전압의 극성이 반전될 때마다 멀티플 게이트스타트펄스(MGSP)가 발생된다. 그러면 강유전성 액정셀이 부극성 전기장에 의해 전계배향된다고 가정할 때, 그 강유전성 액정셀은 1/2 프레임기간 동안 공급되는 정극성의 데이터 전압에 응답하여 빛을 투과시키고 나머지 1/2 프레임기간 동안 공급되는 부극성의 데이터 전압에 응답하여 빛을 차단한다. 여기서, 강유전성 액정셀에 극성이 반전되면서 공급되는 데이터는 동일한 계조값을 가지는 데이터이다. 이렇게 동일한 데이터가 한 프레임기간 내에 극성이 반전되면서 강유전성 액정셀에 공급되므로 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 한 프레임 주기로 빛을 차단 및 투과하는 종래의 그 것에 비하여 플리커를 관람자가 작게 느끼게 한다.

【발명의 효과】

<85> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치와 그 구동방법은 게이트 스타트펄스를 한 프레임 기간 내에 적어도 두 번 이상 발생하고 동일한 데이터의 극성을 유지하여 그 데이터를 한 프레임 기간 내에 적어도 2회 이상 액정패널에 공급함으로써

VHR 특성을 개선하여 휘도를 높이고 계조를 제어하기가 용이하게 된다. 또한, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치와 그 구동방법은 게이트스타트펄스를 한 프레임 기간 내에 적어도 두 번 이상 발생하고 동일한 데이터의 극성을 한 프레임 기간 내에 적어도 1회 이상 반전하면서 그 데이터를 한 프레임 기간 내에 적어도 2회 이상 액정패널에 공급함으로써 플리커를 저감하게 된다.

<86> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예컨대, 실시예에서는 게이트스타트펄스가 한 프레임기간 내에 1/2 주기로 2회 발생하는 것을 중심으로 설명되었지만, 게이트스타트펄스의 폭을 종래 대비 대략 1/2 보다 작게 설정하여 한 프레임 기간 내에 2회 이상 발생되게 할 수 있다. 나아가, 동일한 데이터의 극성이 실시예에서는 한 프레임기간 내에 1회 반전되는 것을 중심으로 설명되었지만, 극성제어신호를 달리 하여 한 프레임기간 내에 데이터의 극성이 2회 이상 반전되고 그 데이터가 한 프레임 기간 내에 2회 이상 액정패널에 공급될 수도 있다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

강유전성 액정이 주입된 액정셀이 매트릭스 타입으로 배치되고 다수의 게이트라인들과 데이터라인들이 교차되는 액정패널과,

한 프레임 기간 동안 상기 액정패널의 게이트라인들 각각에 적어도 2회 이상 스캔펄스를 공급하는 게이트 구동회로와,

상기 스캔펄스에 동기하여 상기 액정패널의 데이터라인들에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 액정셀은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀인 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로와 게이트 구동회로를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 전계 배향 방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는 상기 게이트 구동회로로 하여금 상기 스캔펄스를 순차적으로 발생하게 하는 멀티플 게이트스타트펄스를 발생하고 상기 멀티플 게이트스타트펄스를 상기 게이트 구동회로에 공급하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 멀티플 게이트스타트펄스는 상기 한 프레임 기간 동안 적어도 2회 이상 발생되는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 상기 한 프레임 기간 동안 적어도 2 회 이상 동일한 데이터를 상기 액정패널의 데이터라인들에 공급하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 상기 한 프레임 동안 상기 액정패널의 데이터라인들에 공급되는 상기 데이터의 극성을 유지하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 상기 한 프레임 기간 내에 상기 액정패널의 데이터라인들에 공급되는 상기 데이터의 극성을 적어도 1회 이상 반전시키는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【청구항 9】

제 3 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 한 프레임 기간 동안 동일한 데이터가 상기 액정패널에 적어도 2회 이상공급되도록 상기 동일한 데이터를 저장하는 메모리소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【청구항 10】

한 프레임 기간 동안 강유전성 액정이 주입된 액정패널의 게이트라인들 각각에 적어도 2회 이상 스캔펄스를 공급하는 단계와,

상기 스캔펄스에 동기하여 상기 액정패널의 데이터라인들에 데이터를 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 액정셀은 하프 브이 스위칭 모드의 강유전성 액정셀인 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 12】

제 10 항에 있어서,

상기 한 프레임 기간 동안 적어도 2회 이상 발생하는 멀티플 게이트스타트펄스를 이용하여 상기 스캔펄스를 제어하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동 방법.

【청구항 13】

제 10 항에 있어서,

상기 한 프레임 기간 동안 적어도 2 회 이상 상기 액정패널에 공급되는 데이터는 동일한 데이터인 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 한 프레임 동안 상기 액정패널에 공급되는 데이터의 극성이 유지되는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

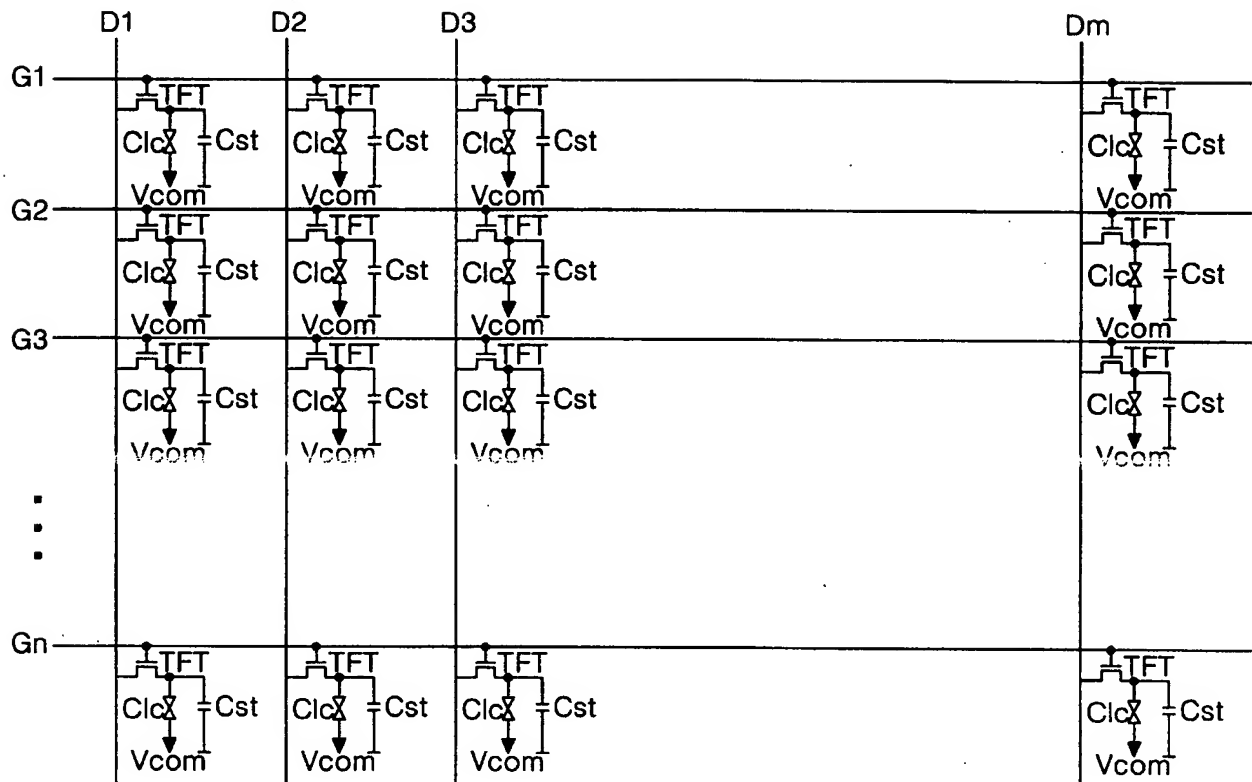
【청구항 15】

제 13 항에 있어서,

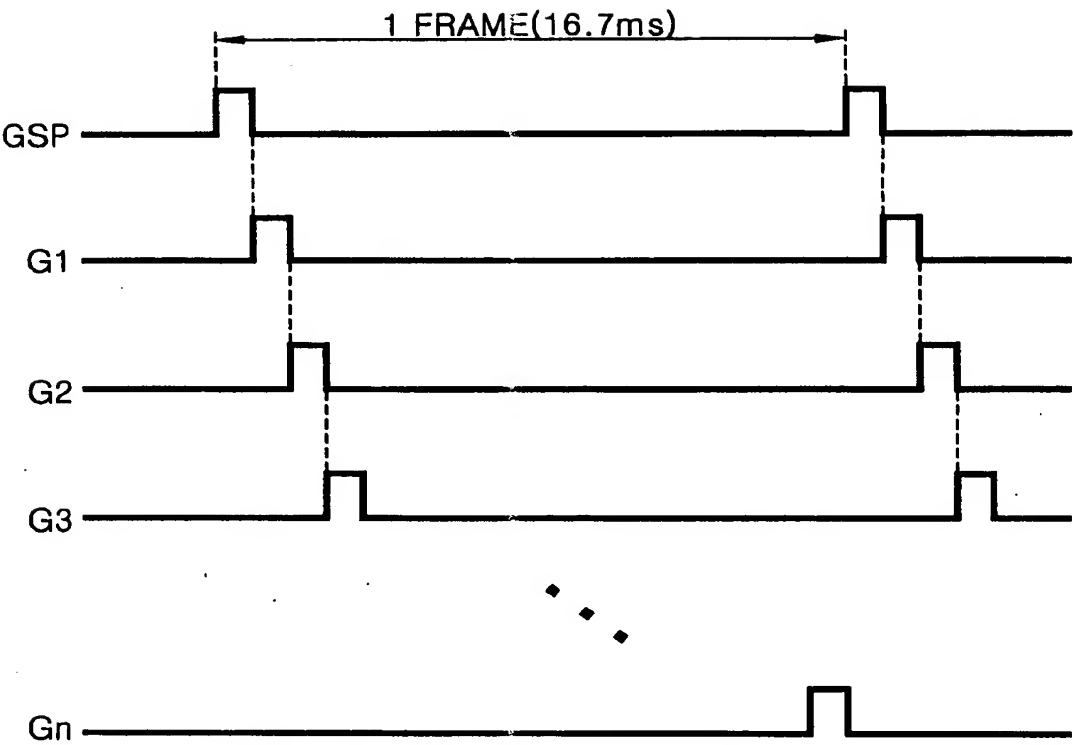
상기 한 프레임 기간 내에 상기 액정패널에 공급되는 상기 데이터의 극성이 적어도 1회 이상 반전되는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

【도면】

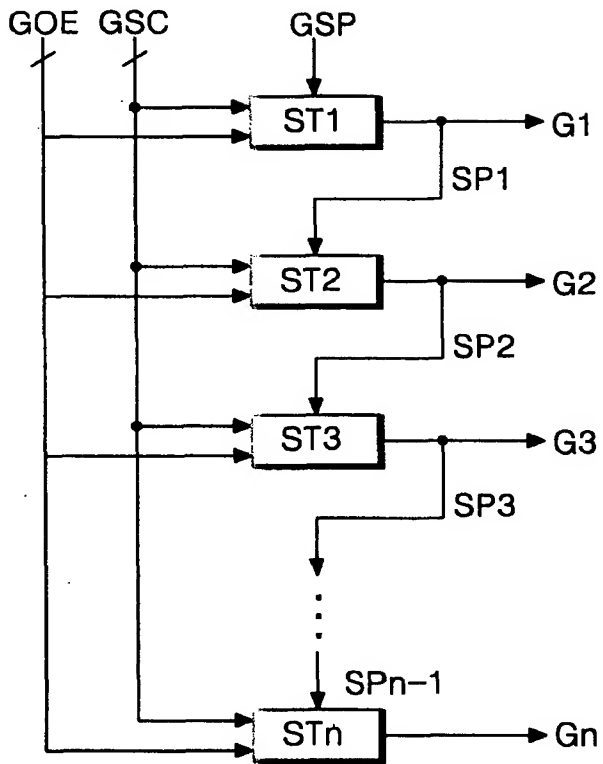
【도 1】



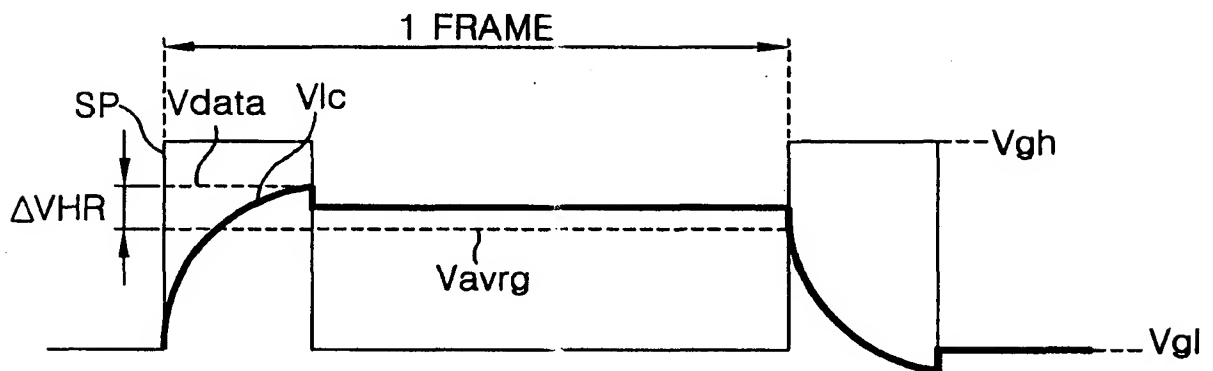
【도 2】



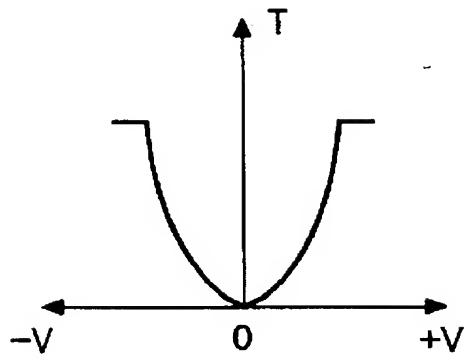
【도 3】



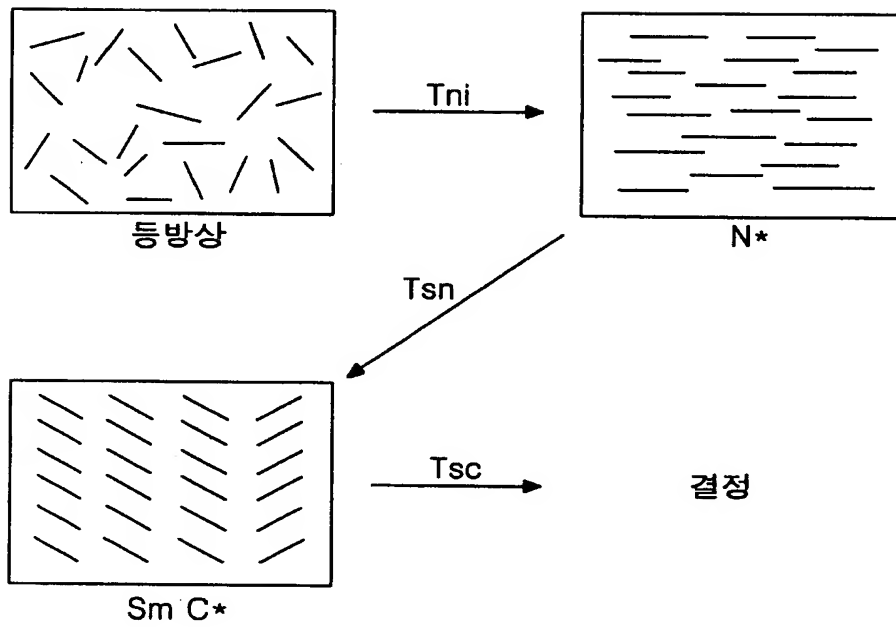
【도 4】



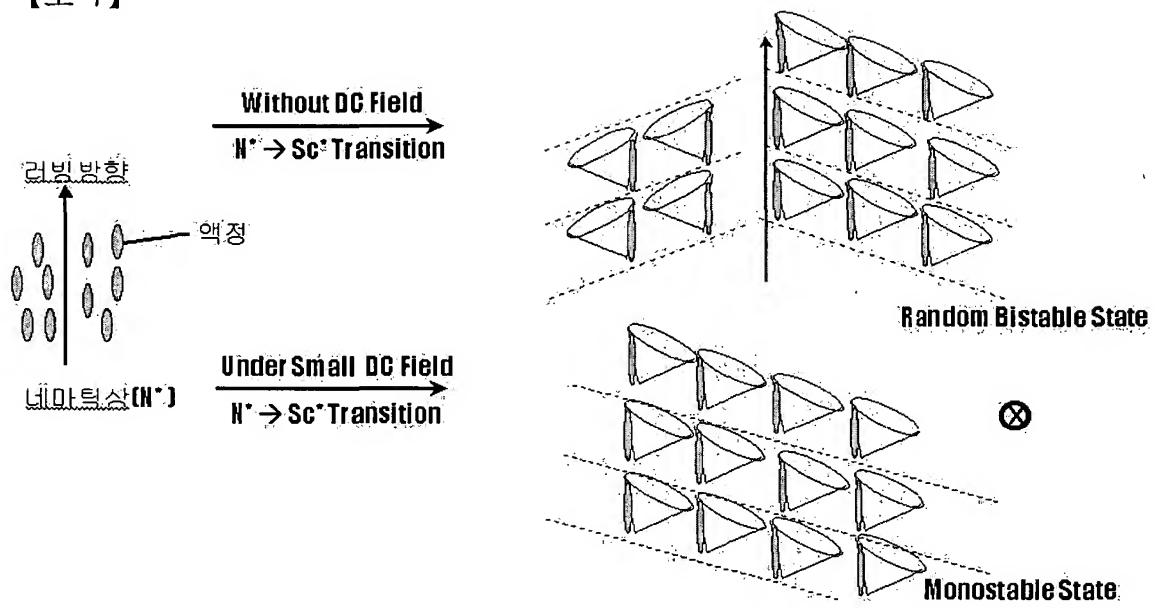
【도 5】



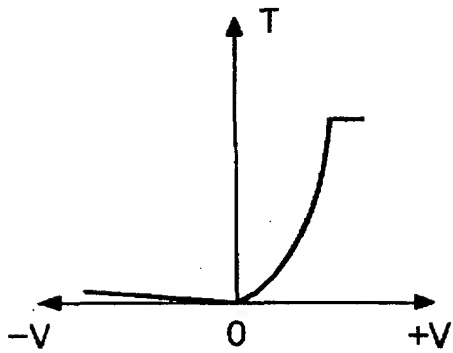
【도 6】



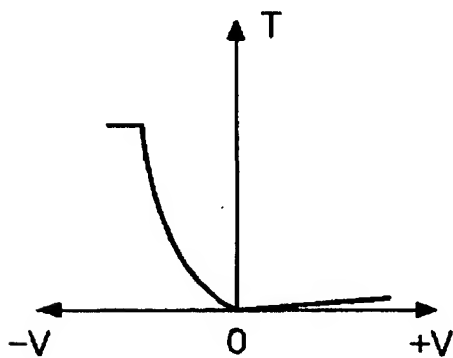
【도 7】



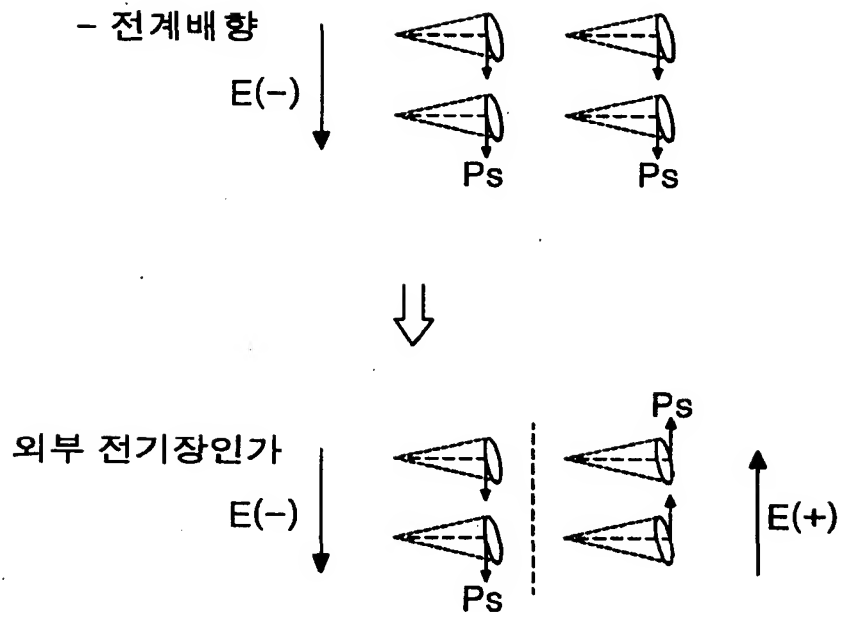
【도 8a】



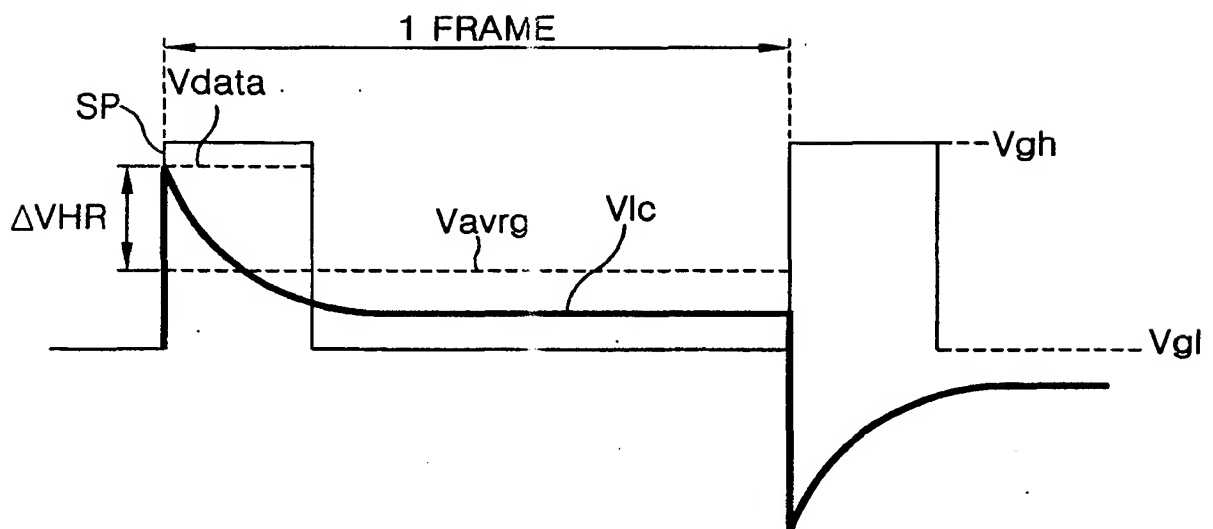
【도 8b】



【도 9】



【도 10】



【도 11a】

기수 프레임

+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+

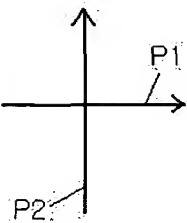
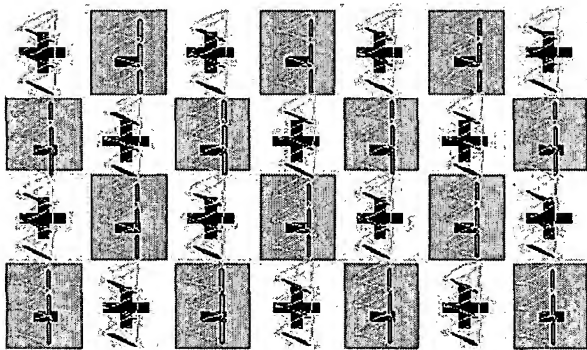
【도 11b】

우수 프레임

-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-

【도 12a】

기수 프레임



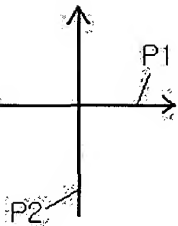
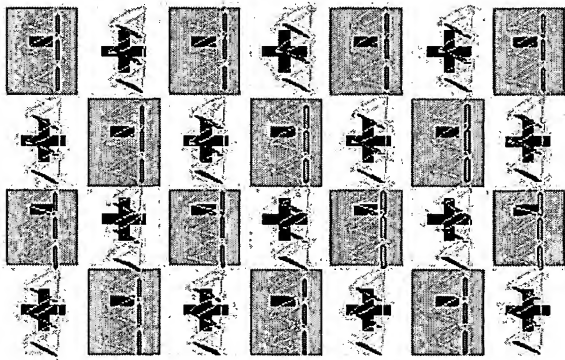
: 빛투과



: 빛차단

【도 12b】

우수 프레임

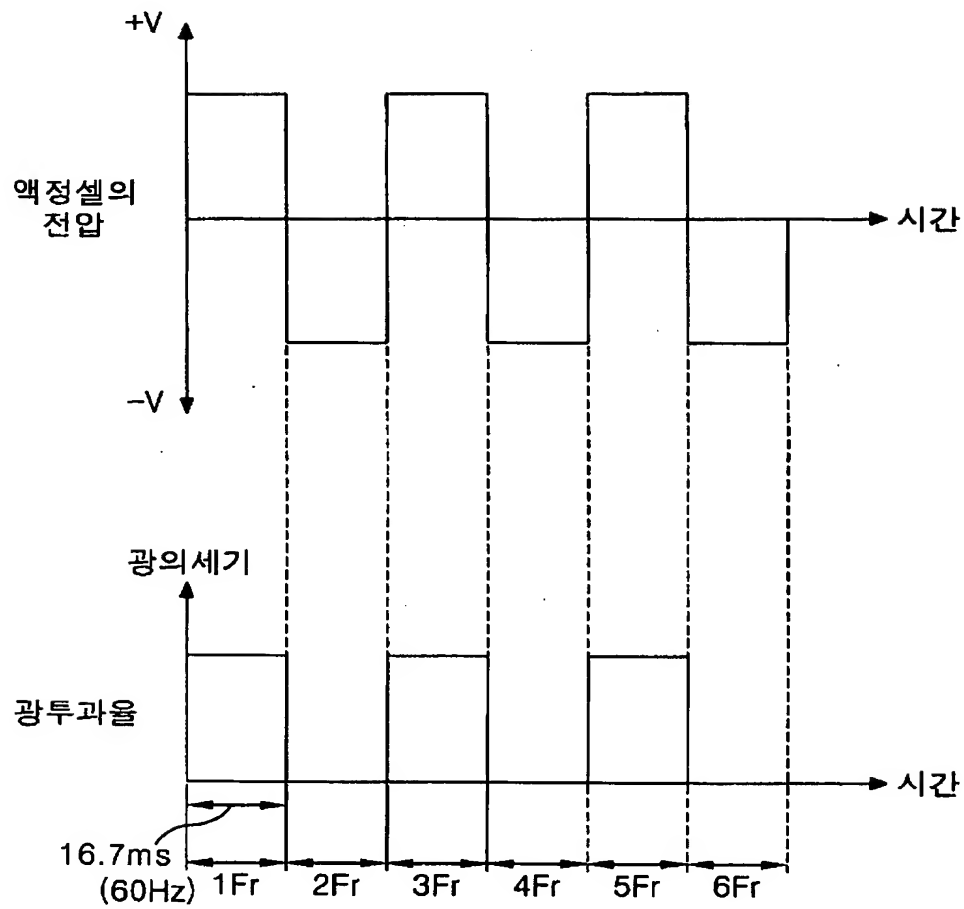


: 빛투과

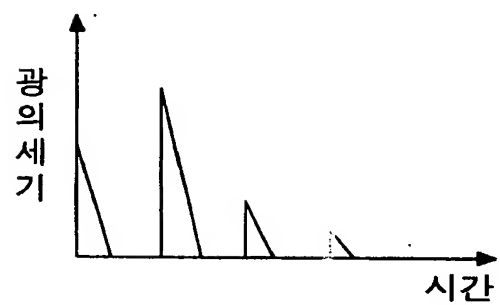


: 빛차단

【도 13】

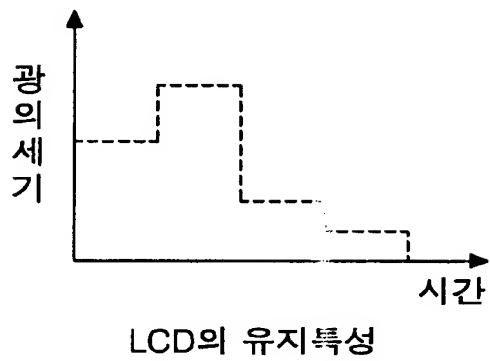


【도 14】

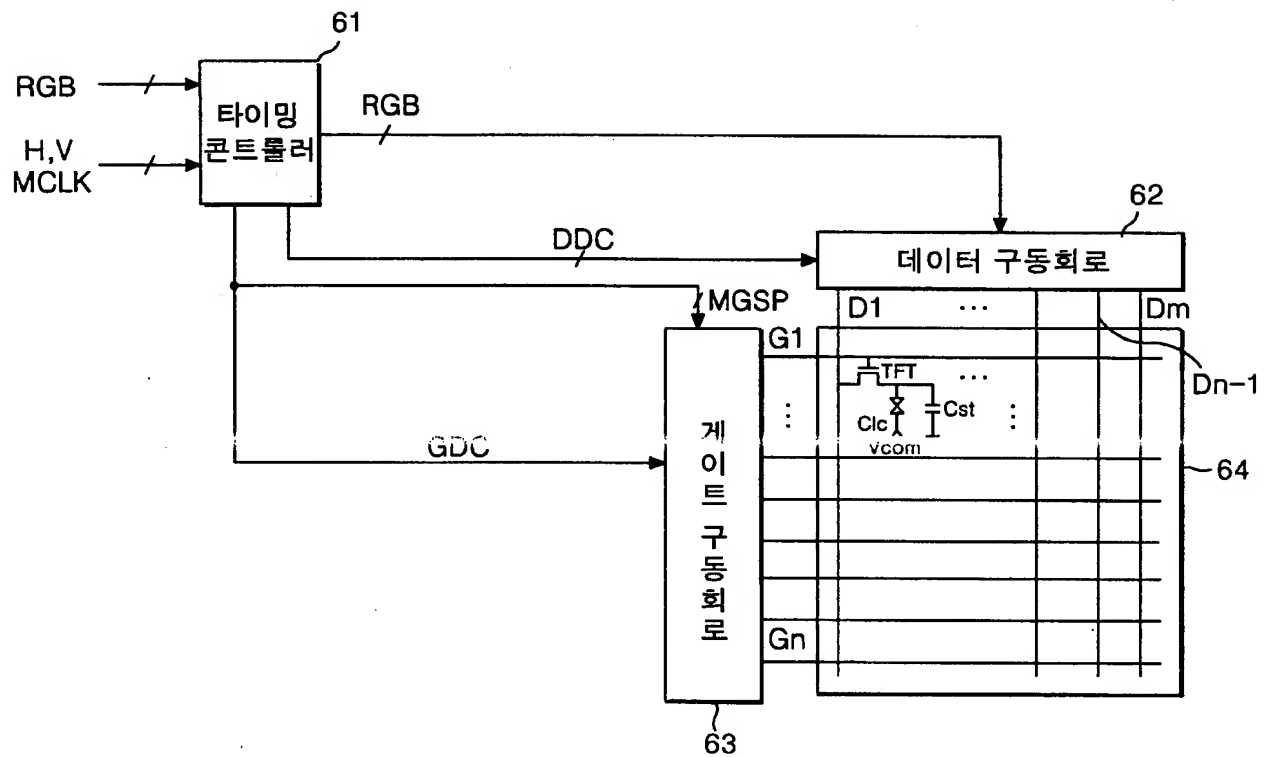


CRT의 임펄스 특성

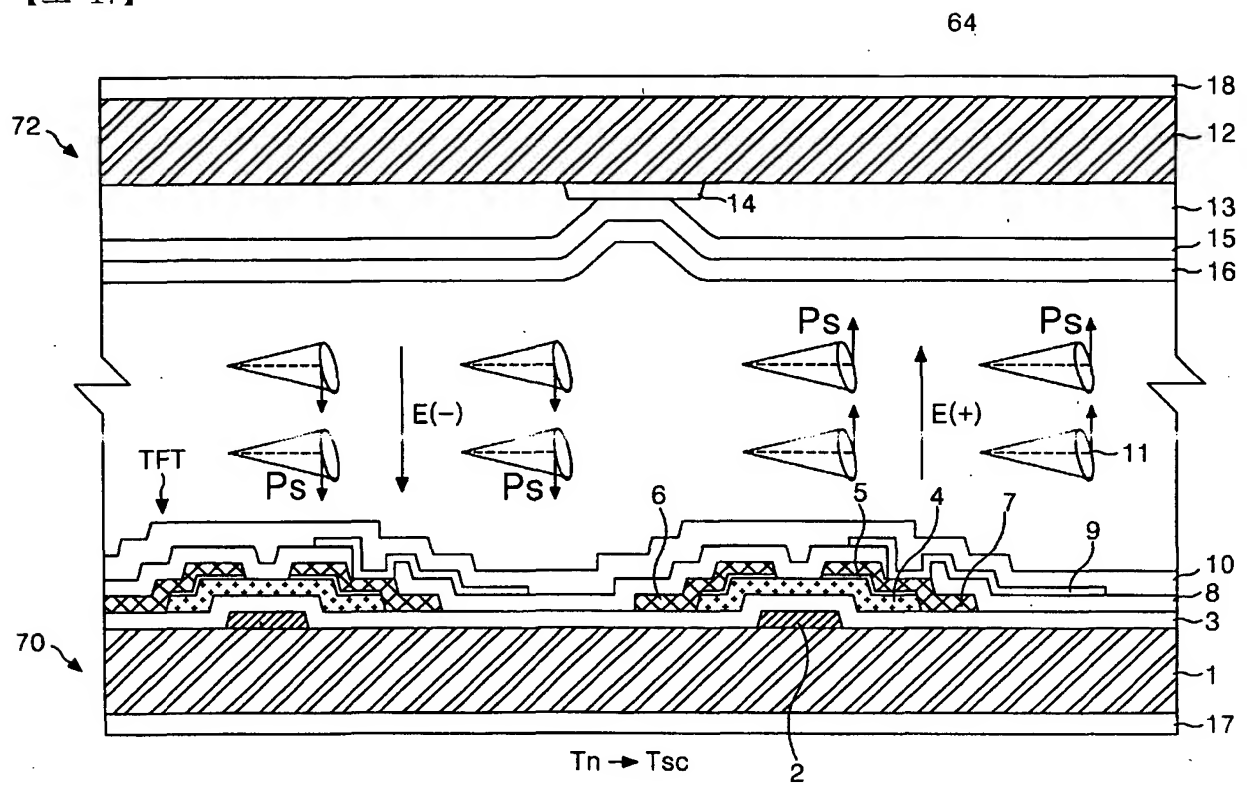
【도 15】



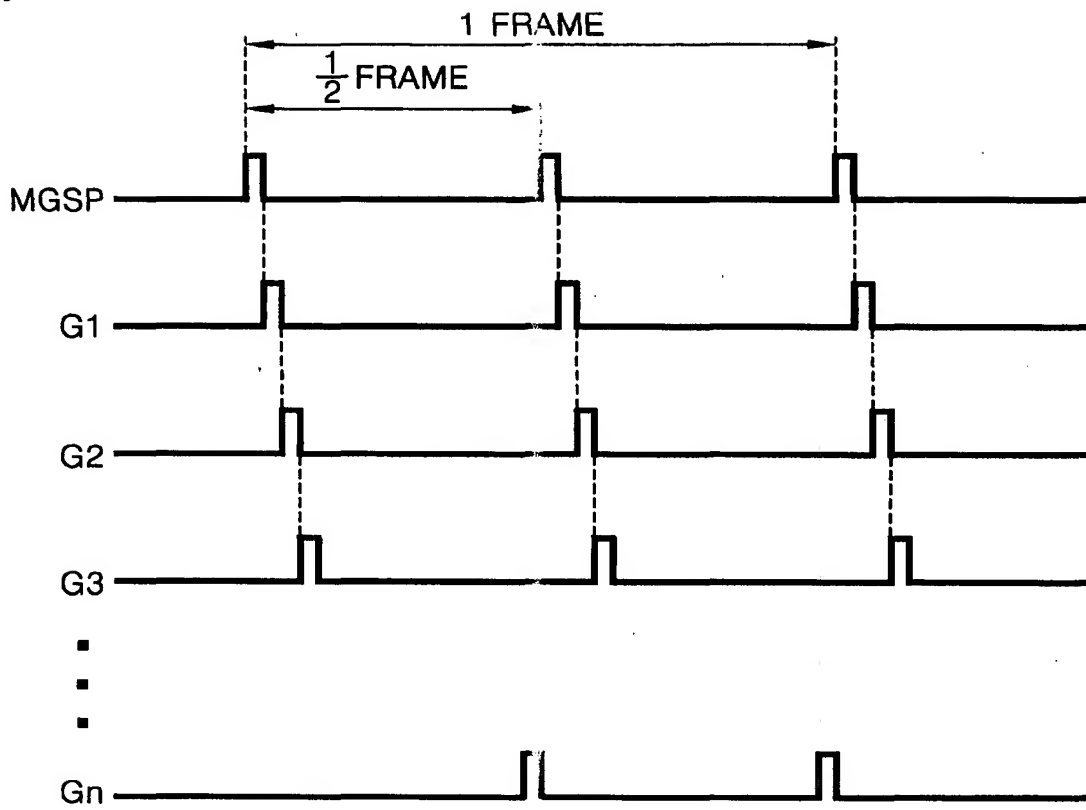
【도 16】



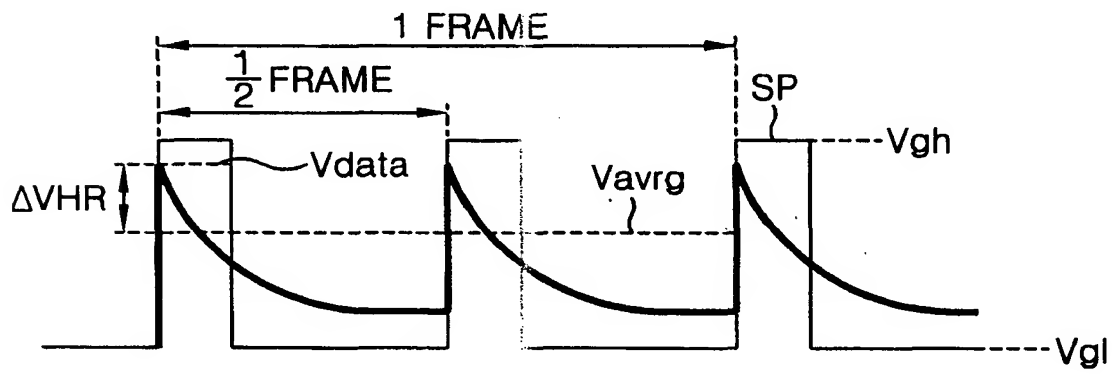
【도 17】



【도 18】



【도 19】



【도 20】

